

体育学習において体力（全身持久力）を高める にはどうすればよいか

—— 持久走指導の場を通して ——

近 藤 康 信※

学校体育で体力の向上は中心課題である。本研究では全身持久力の向上をめざして、発達刺激としての1500m走を教科の体育指導の中で、近代トレーニング法の原理にしたがった3種類のトレーニング法により実施し、効果の判定は、走行時間の伸びと脈拍数の変化などから考察した。その結果、どの方法もある程度の効果は得られたが、とくに「持続走」トレーニングは持久力向上の運動処方として効果的だった。

I 研究の目的

体力要素のなかで全身持久力はその人の体力を代表する要因とされているが、体力診断テストの結果本校生徒の全身持久力が劣っていることが判明した。そこで本年度の体育指導の課題として全身持久力の向上をとりあげ、その一方法として持久走1500mを実施することにした。持久走は「適度に長い距離を走ることにより、心臓や肺臓機能の発達を促し、全身の持久力を養うのに効果的な運動」でありその運動形式は「走る」という単純な動きなので、実践活動は容易である。しかし、その取扱いは、個人差や意識の上で考慮すべき点が多いと思われる。本研究では、これらの問題点をふまえ、持久力向上をめざした科学的運動処方を教科の体育指導を通して設定しようとするものである。

II 研究の概要

- 1 対象生徒 柏崎市立第一中学校2年生男子40名
- 2 調査期間 昭和46年9月～10月。毎週月・水・土曜日の体育学習時の前半10分をあてる。
トレーニング回数12回。調査に使用した時間 6時間。

3 調査方法

- | | |
|------------------------|----------------------|
| 調査1 — 1500mの走行時間 | } トレーニング開始前・中・後の3回実施 |
| 調査2 — 踏み台昇降テストによる脈拍の変化 | |
| 調査3 — 持久走に対する意識調査 | |

4 調査内容

- (1) 基本概念 — 東大体育研究室 猪飼道夫ほかで研究したトレーニング処方「 $\frac{2}{3}$ 負荷による走運動を5分間、少なくとも3週間（隔日）続けることで全身持久力は高められる。」

(2) グループ分けとトレーニング内容

個人差の大きい持久走では、個別に異なる処方を行なうことが理想であるが、学習時には指導や管理面で困難なので、能力別グループを編成し、各グループが基本スピードをもってトレーニングすることとした。

〔表1〕 予備調査の実態とグループ分け

※

群	組	人数	最大能力	最低能力	差	平均タイム	基本スピード	能力	トレーニング内容	備考
A	H	6	5'35"	5'48"	13"	5'45"1	48"~50"	上位	1500m持続走	
	L	7	6'05"	6'58"	53"	6'26"8	54"~58"	下位		
B	H	6	5'28"	5'38"	10"	5'33"8	44"	上位	200mインターバル走	200m×4~6回
	L	7	6'08"	7'22"	74"	6'42"0	52"~54"	下位		
C		14	5'50"	6'19"	29"	5'59"8	48"~54"	中位	800m ロングインターバル走	800m×2回

※基本スピードとその算出 ベストタイムの80%のスピードを基本スピードとし、中村栄太郎による「陸上競技種目別ベストタイムからみた負荷強度換算表」により決定する。200mを単位とする。

(3) 調査期間中の授業内容 主教材はサッカー(トレーニング後5分間の休憩, 主運動35分)

Ⅲ トレーニング結果とその考察

〔表2〕 トレーニング後の記録

群	練習前	練習後	差	最大能力	最低能力	差	組	練習前	練習後	差	最大能力	最低能力	差
A 持続走 (S・D)	6'05"9 (26.45)	5'45"8 (21.01)	+20"1	5'19"0	6'24"0	65"	H	5'45"0	5'27"0	+18"	5'19"0	5'37"0	18"
							L	6'26"8	6'04"7	+22"1	5'52"0	6'24"0	32"
B インターバル (S・D)	6'07"9 (29.79)	5'50"2 (21.78)	+17"7	5'23"0	6'28"0	65"	H	5'33"8	5'33"1	+0"7	5'23"0	5'48"0	25"
							L	6'42"0	6'07"3	+34"7	5'34"0	6'28"0	54"
C ロングインター バル(S・D)	5'59"8 (11.81)	5'45"0 (12.60)	+14"8	5'26"0	6'09"0	43"							
平均タイム	6'05"0	5'46"7	+18"7										

1 走行時間からみたトレーニング効果

速度に一定の負荷を加えたトレーニングの結果、各群ともある程度の効果が得られた。すなわち、A群は20"1, B群17"7, C群14"8の記録の伸びをみた。この限りでは最も効果の高いのはA群で、つづいてB, C群の順である。また各トレーニング群のSDからみると、練習後はA・B群とも上位と下位の差が少なくなってきたのに対し、C群は分散度が広がっている。これに関連して各群の中で能力別のH・L組を比較すると、A, B群ともLの記録の伸びが大きく、練習前、持久力がないと考え、長距離走をきらった生徒の記録が大幅に伸びている。これらのことについて、もう少し各調査群ごとに調べてみよう。

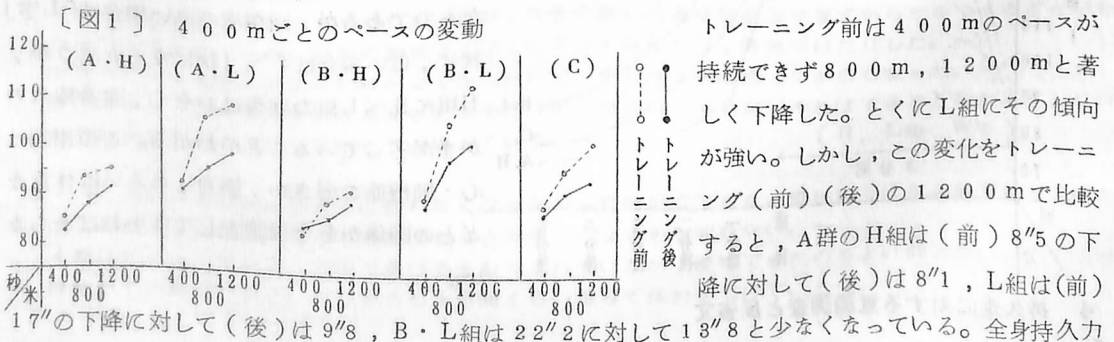
- 「持続走」は低いスピードで長い距離を続けて走り通す方法であって、トレーニング効果を決定するものはペース(負荷)であろう。今回は $\frac{4}{5}$ の負荷で、全員の記録が向上し、最低でも7秒の伸びをみたことは、負荷の強さと継続時間が発達刺激としての確であったといえよう。しかし、調査期間中の記録の伸びをみると、H組は練習の前・後半でのびの差はあまりないが、L組は前半は平均15秒伸びたのに対し、後半はわずか7秒だった。このことは負荷の与え方に問題を含んでいるのではないか。

持続走はからだの順応性が主眼であるから、一定のトレーニング時間後は負荷を漸増しなければならなかった。この点は今後の重要な研究課題である。

- インターバル練習法は、そのねらいにより処方は異なろうが、今回はベースの持続力を目標として実施した。インターバル法は指導要領にも長距離の練習法としてとりあげられているが、予想外に記録が伸びなかった。L組が34秒向上したのに対し、H組は調査群の中で最低でほとんど進歩がなかった。SDが練習後8.1向上しているのはL組の記録向上によるものである。このことは、インターバル練習法では負荷一活動期と休息期一が決定的条件であり、とくに休息時間と距離のとり方に問題を含んでいるといえる。H組は活動の負荷に対して、休息の時間が長く全体として負荷が弱かったと考えられる。L組は体力的に弱く、前半は平均6秒しか伸びなかったが、からだが順応した後半では活動と休息の循環がうまく進み、ラウンドごとに負荷が漸増される結果となり、後半は28秒の伸びとなってあらわれたと考えられる。インターバル本来のねらいであるスピード持久力の向上は生理学的には酸素負債に関係することであるが、全身持久力をねらったインターバル法では、活動期の運動の強さより、休息期の運動負荷を適度にコントロールすることにより、心臓機能を活動期と休息期とを通して最大限に働かせることができ、その効果も高められることと思う。
- ロングインターバル法は、調査群のなかでは14秒8と最低の向上率だった。800mを3分～3分30秒くらいで走り、2分間の緩走（ジョグ）を入れ、また800mを走った。これは体力的に弱い生徒に2分間の休息は効果があろうと考え実施したものである。しかし、休息時間をとったため恒常状態に入ろうとする時期に運動が中止されてしまったということと、酸素負債に追いこむことを恐れ、負荷が軽くなったことなどで、トレーニングとしては中途半端になり、持久能力を高める運動刺激として弱かったと推定される。SDが11.8から12.6となり、幾分能力の差が大きくなったとみられることから、C群のトレーニング効果が少なかったと考えられる。この方法で効果を高めるには、休息時間を1分程度にし、運動を継続すれば結果はもっとよくなると思う。

2 ベースからみた持久力向上結果

長い距離を走る時、ベースが問題となるが、このベースを中心とした生徒の走りかたを調べてみよう。ベースは被験者に与えられるランニング中の負荷であり、ベースの変動は持久力により決定づけられる。〔図1〕はトレーニング前後の1500mにおける400mごとのベースの変動表である。



は走行時間の短縮と同時に、ベースの持続距離をのばすことであるとする立場から、トレーニング後の400mのベースが(前)に比べ多少上昇しているにも拘らず、800m以降のベースの下降度が大幅に少なくなってきたことは、最初のスピードの持続力がついたことであり、トレーニング効果のあったことを示している。この傾向は各調査群の比較では目立った特徴はないが、能力別には下位組に進歩がみられ、いわゆる長距離走不得意児に大きな自信を与えたことになる。同時に下位組ほどベースのとり方がまづかったことも明らかで、長い距離を走る場合のペースの重要さを物語っている。

3 踏み台昇降テストからみたトレーニング効果

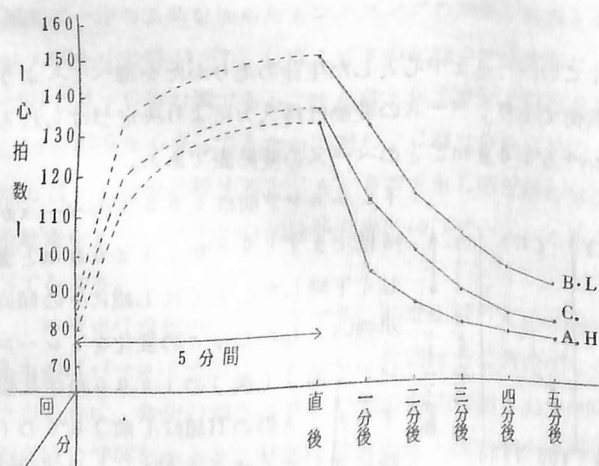
運動負荷による内臓器官の変化は、現場では心拍数により測定する以外はない。持久力は運動終了後の心拍数の多少より、回復期の差が大きい程高いとされているが、今回はハーバードステップの調査により持久力を調査することとした。〔表8〕はステップテストの結果である。この調査結果から次のことがわかる。

〔表8〕 ハーバード・ステップテストの記録

群	A			B			C		
	練習前	練習後	差	練習前	練習後	差	練習前	練習後	差
時間	103.1	111.1	+8.0	99.8	103.8	+4.0	105.6	108.0	+2.4
点数	15.9	16.0		11.6	15.5		5.6	11.7	
S・D	111.2	120.4	+9.2	107.8	112.9	+5.1			
H組	95.0	101.6	+6.6	91.9	94.7	+2.8			
L組									

- (1) A群は能力に関係なく、全員点数がよくなっている。
- (2) A群に比べ、B、C群の伸びは少ない。
- (3) B群はA群について向上したが、H組がL組に比べ得点の伸びが大きい。
- (4) C群は殆ど変化はみられなかった。特徴としては、練習前は上下の差が少なかったが、練習後に差があらわれたことである。

〔図2〕 ハーバードステップ後の心拍数の変化



以上ハーバードステップテストの結果では $\frac{4}{5}$ の生徒が得点の向上をみたが、とくに、A群は7.95と最高のトレーニング効果をしめている。

〔図2〕は運動後の心拍数の回復状況を示したものであるが、回復率の高い場合は「L」状に、低い場合は「\」状になると思うが、H組に比べL組の回復はおそく、全身持久力がまだ劣っていることがわかる。この原因は心・肺機能の弱さか、筋力、あるいは体重などとの関係かを今後調査してゆかねばならない。

4 持久走に対する意識調査と反省文

〔表4〕は予備調査の結果であるが、この表から生徒は持久走を好んでいない。が自分の体力への関心は高く、その中で持久性のないこととそれを高める必要性を十分認識していることがわかった。また

〔表4〕 持久走についての意識調査

調査は9月11日、対象生徒2年40名

体 力	ある	4 人	2000 m	すき	7 人	体力を高め るには	走る	2 2 人		
	普通	2 1		きらい	1 6		なわとび	8		
	ない	1 5		どちらで もない	1 7		その他	1 0		
調査事項 体 力	敏捷 性	腹筋 力	跳 力	持久 力	器用 さ	腕 力	柔軟 性	そ の 他	精 神 力	備 考
	プラスの体力	1 0 人	5	5	3	7	0	6	4	2 (すぐれている体力)
	マイナスの体力	3	5	4	1 4	5	6	3	0	1 0 (劣っている体力)
	必要な体力	7	7	8	1 5	1	2	0	0	1 5 (つきたい体力)

そのトレーニング方法として「走る」ことが効果的であることも理解している。とすると、持久走に消極的な理由は、過去の指導に問題があったのではないかと反省させられる。

持久走が強い負荷の連続で、意志力がトレーニング効果に及ぼす影響は大きい、その意志力は単なる好奇心的な一時的なものでなく、ねばり強く、持続的なものでなければならない。こうした意志力はいたずらに長い距離を走らせるだけでは向上しない。それは、ひとりひとりの意識をかえてゆくことである。それには、練習の原理や運動量と脈拍の関係など、科学的にトレーニングする態度を養い、生徒の能力に応じた処方を組みトレーニングすることであろう。本研究では、納得と理解の上にたったトレーニング意識の向上から効果を高めようとしたが、紙面の都合で反省作文の一部により、その変容を調べてみよう。

○ 2学期早々体育の時間に、トレーニングタイムとして1500mを走ることにした。ドエライことになったとがく然とした。練習がはじまって、口からでるのは意味のあるため息ばかり～

最終テストは5'19"だった。ぼくのベストタイムだ。これは単に1500mだけのことで、これで持久力がついたとは思わないが、わずかではあるが一步前進したことは確かだ。そして、こうなった原因は、ぼくをはじめみんなが、始めは走らせられていたのだが、日がたつにつれて、走っていたことだとぼくは思う。
(A. H組 K生)

○ 体力は生まれつきのようには考えていた。なぜなら、ぼくはいつも運動はにがてで、だめだった。～サッカーはおもしろいのでやりたかったが、先生の話しの通り技術よりもまずからだをつくるのが先だと思ってがんばった。脈拍の測定は、ぼくに不安を与えたり、勇気づけたりした。～中間のテストで思ったより記録がよくなったので、その後は家に帰ってからでも走った。体力は少しでも続けてやれば高まることを知った。学芸部であるが、やればできるとわかって、これからは走ることをつけて行こうと思っている。
(B. L組 W生)

○ ～ペースをつかんでからは疲れなくなったし、自信ができた。野球部ではみんなで走っていたが、このように目標をもって走ればもっと効果的になるかも知れない。～4組はサッカー大会で1回戦で負けるともくされていたが、優勝できたのもよい例でないか。走る力はすべての基本である。これからは5分間くらい走って体力をつけていこう。
(C S生)

記録の伸びによる自信,持久走一走ること一についての新たな感覚などが生まれ,積極的に走ろうとする姿勢の高まりが伺われたことは,「からだづくり」を重視する今後の体育活動の新たな芽生えとして,本研究の効果を認めたい。

Ⅳ 結 論

- 1 体育学習時において,全身持久力向上のためのトレーニング方法として「持続走」(1500m, 6分間走)が効果的である。とくに,体力的に弱い生徒のトレーニングの第一歩は気楽に長い距離を走り,からだの順応性を高めることであり,また,ペースにのった走り方をするることである。
- 2 持久力向上のトレーニング要素は運動負荷の強度,時間,頻度であり,負荷は継続的に与える方法と断続する方法がある。強めの負荷は長時間の継続よりインターバル式が効果的であるが,休息時間のとり方に注意を必要とする。
- 3 トレーニング中の記録はたいせつにし,記録の変化にあわせ,負荷をかえないと効果はうすい。
- 4 今回の三つの方法のほかにファルトレクなどの練習法があるが「持続走」中心に,他のトレーニングの特質を生かし,練習の多様化をはかることがたいせつである。
- 5 記録はタイムだけでなく,心拍数など測定することは「合理的なトレーニング意識の向上」とともに必要なことである。
- 6 トレーニングは自分のからだを中心とした自分の計画で進められなければ効果は生まれない。したがって,つねに走った感じなど記録し,考察する練習態度がたいせつで,生徒のできる運動処方の第一歩はここにあると考える。

Ⅴ ま と め

教科体育学習に位置づけての処方研究のため,限られた条件内の調査,検討になって,必ずしも普遍性のあるものにならなかった。少ない対象生徒,短い研究時間など反省すべき事項も多いが,とくに研究を阻害した最大要因は,教師自身の知識の不足であり,参考文献から研究の基本理念を生みだすまでに大部分の時間が消費され,未解決のまま研究実践に入ったことである。調査方法や判断のための統計的手法なども未熟であり,まとまりのないものになったが,とりあげた体力の問題は,単に流行的のものでなく,人間の基本事項であり,全身持久力は人間の生命,活動力と結びつく重要な要素であれば,遅れがちなこの面の現場研究を今後一層盛りあげるため,さらに研究を深めていきたいと考えている。

参考文献

- 1 猪飼道夫ほか著 スポーツ科学講座「スポーツと体力」「近代トレーニング」 大修館書店
- 2 猪飼道夫ほか著 体育の科学的基礎 東洋館出版社
- 3 松島茂善編著 スポーツテスト 第一法規出版株式会社 P 65,66 P 77
- 4 スポーツトレーナー教本 日本体育協会 P 225~246
- 5 江橋慎四郎編著 体育の科学 第21巻第4号 体育の科学社